



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

U 016505-4

(19) **SU** (11) **1693334 A1**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

(51) **F 26 В 5/08, В 02 В 5/00, F 26 В 11/08,
7/00, В 04 В 15/12**

ВОЕВОДИНА
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4785544/13

(22) 23.01.90

(46) 23.11.91. Бюл. № 43

(71) Алма-Атинский филиал Джамбульского
технологического института легкой и пище-
вой промышленности

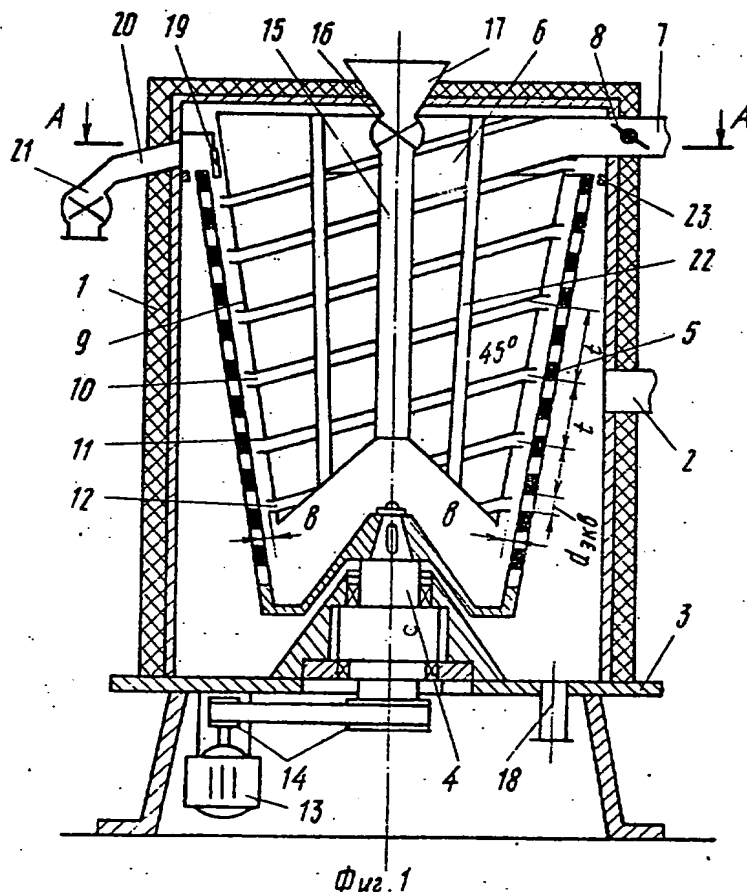
(72) К.К.Кузембаев, К.Р.Репп, С.А.Алтаев

(53) 664.036(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 167780, кл. F 26 В 5/08, 1965.

(54) ЦЕНТРОБЕЖНАЯ СУШИЛКА ДЛЯ ВЫ-
СОКОВЛАЖНОГО ЗЕРНА

(57) Изобретение относится к устройствам
для сушки высоковлажного зерна путем
центрифугирования и может быть использо-
вано для сушки сыпучих, в частности высо-
ковлажных, зерновых продуктов. Целью
изобретения является повышение эффек-
тивности сушки. Это достигается тем, что
внутри корзины 5 расположен воздушный



BEST AVAILABLE COPY

(19) **SU** (11) **1693334 A1**

коллектор 6, через спиралевидную щель 10 которого подается воздух, по краям спиралевидной щели 10 под углом $40-45^\circ$ установлены направляющие пластины 11, сечение щели 10 на боковой поверхности коллектора 6 сужается в сторону выхода продукта таким образом, что отношение скорости воздуха, выходящего из спиралевидной щели 10 к линейной скорости конусообразной сетчатой

корзины 5, составляет 2-3, отношение ширины зазора между направляющими пластинами коллектора 6 и поверхностью сетчатой корзины 5 к эквивалентному диаметру ячеек сетчатой корзины 5 составляет 3-7, а отношение ширины спиралевидной щели 10 на боковой поверхности коллектора 6 к эквивалентному диаметру сетчатой корзины 5 составляет 10-15. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.

Изобретение относится к устройствам для сушки высоковлажного зерна путем центрифугирования и может быть использовано для сушки сыпучих и, в частности, высоковлажных зерновых пищевых продуктов.

Известна установка для концентрирования и сушки суспензий, содержащая концентратор и сушилку, выполненную в виде вращающегося с переменной скоростью сетчатого барабана и помещенного в нем барабана со сплошными стенками и лопастями на наружной поверхности, причем торцовая стенка внутреннего барабана скошена, и в ней выполнены отверстия для отвода жидкой фазы суспензии из концентратора, выполненного в виде подвижного и неподвижного дисков с гидрозатвором между ними, и насаженных на ось внутреннего барабана, образующих со скошенной стенкой которого кольцевую полость для исходной суспензии.

Недостатком известной установки является конструктивная и эксплуатационная сложность, а также невозможность ее применения для сушки высоковлажных зернистых материалов.

Известна центробежная сушилка, содержащая теплоизолированный корпус с патрубками для подачи и отвода теплоносителя, загрузочным устройством, течкой для верхней выгрузки материалов и расположенную в конусе вращающуюся конусообразную сетчатую корзину для высушивания материала [1].

Однако эта сушилка недостаточно эффективна.

Цель изобретения — повышение эффективности сушилки без увеличения энергозатрат и металлоемкости.

На фиг. 1 изображена центробежная сушилка, центральный разрез; на фиг. 2 — изометрическое изображение коллектора; на фиг. 3 — узел I на фиг. 1; на фиг. 4 — разрез А-А на фиг. 2.

Сушилка содержит теплоизолированный корпус 1 с отводящим патрубком 2. Корпус 1 установлен на станине 3. Внутри

корпуса 1 на валу 4 смонтирована конусообразная сетчатая корзина 5, ячейки которой могут быть круглыми, квадратными или другой формы, а их размер должен быть меньше эквивалентного диаметра зерновок обрабатываемого материала. В корзине 5 расположен воздушный коллектор 6 с подводящим патрубком 7, перекрываемый дроссель-клапаном 8. На боковой образующей поверхности 9 воздушного коллектора 6 выполнена спиралевидная щель 10, сужающаяся в сторону выхода продукта. По краям щели 10 под углом $40-45^\circ$ установлены направляющие пластины 11, образующие винтовой канал 12. Отношение зазора от кромок пластины 11 до конусообразной сетчатой корзины 5 к эквивалентному диаметру ячеек сетчатой корзины 5 составляет 3-7. Отношение шага винтового канала 12, а значит, и спиралевидной щели 10 к эквивалентному диаметру ячеек сетчатой корзины 5 составляет 10-15. Вращение вала 4 передается от электродвигателя 13 через шкивы 14. По вертикальной центральной оси устройства установлен патрубок 15 с дозатором 16 и приемным бункером 17. Выделенная из высушиваемого продукта влага из станины 3 выводится через патрубок 18. Обработанный продукт скребком 19 направляется в течку 20, к которой подсоединен шлюзовой затвор 21. Сам коллектор с целью упрощения его конструкции смонтирован на ребрах жесткости в виде прутьев 22. В верхней части сетчатой корзины 5 между ее поверхностью и поверхностью стенки корпуса 1 смонтировано кольцо 23, предотвращающее переточку воздуха мимо ячеек сетчатой корзины 5. Расстояние между пластинами 11, образующими канал 12, выбирается исходя из соотношения между скоростями воздуха на выходе из винтового канала 12 и линейной скорости вращения конусообразной сетчатой корзины, равному 2-3.

Сушилка работает следующим образом. Обработываемый продукт из приемного бункера 17 дозатором 16 подается в патру-

бок 15 и попадает на дно конусообразной сетчатой корзины 5, насаженной на вал 4, приводимый во вращение электродвигателем 13 через шкивы 14. Частицы продукта, попав на стенку конусообразной сетчатой корзины 5, продвигаются по ней снизу вверх под действием составляющей центробежной силы, направленной вдоль стенки конусообразной сетчатой корзины 5. Размеры отверстий сетчатой корзины 5 меньше эквивалентного диаметра зерновок обрабатываемого материала, исходя из того расчета, что зерновки не должны проходить через отверстия сетчатой корзины 5. Несвязанная влага с поверхности частиц обрабатываемого материала под действием горизонтальной составляющей центробежной силы удаляется через ячейки конусообразной сетчатой корзины 5, а затем выводится через патрубок 18. Одновременно с этим обрабатываемый материал обдувается горячим потоком воздуха, поступающим из винтового канала 12 воздушного коллектора 6, смонтированного на ребрах жесткости в виде прутьев 22. Скорость воздушного потока в 2–3 раза превышает линейную скорость конусообразной сетчатой корзины 5. Горячий воздух поступает в коллектор 6 через подводящий патрубок 7 и, пройдя через щель 10 и винтовой канал 12, обдувает частицы высушиваемого материала, проходит через стенки сетчатой корзины 5 и выводит через отводящий патрубок 2. Продвижение воздуха по зазору между сетчатой корзиной 5 и коллектором 6, т.е. мимо ячеек сетчатой корзины, предотвращается кольцом 23. Регулирование расхода воздуха, а следовательно, и скорости его истечения позволяет изменять время пребывания высушиваемого материала в устройстве. При отношении скорости воздуха из винтового канала 12 к линейной скорости конусообразной сетчатой корзины 5 2–3, достигается такое торможение частиц высушиваемого продукта, которое обеспечивает оптимальные условия сушки. При отношении скоростей менее 2, частицы обрабатываемого материала слишком быстро поднимаются, не успевая при этом просушиться. Для устранения этого недостатка нужно увеличивать высоту устройства. Увеличение указанного отношения более 3 может привести к прекращению движения продукта вверх по конусообразной сетчатой корзине 5. Высушенный продукт, поднявшийся по стенкам конусообразной сетчатой корзины 5 до ее верха, посредством скребка 18 удаляется через течку 20 и шлюзовый затвор 21. Угол наклона направляющих пластин 11, существенно влияет на процесс сушки. Наилучшие результаты пол-

учаются при наклоне пластин 11 к боковой поверхности 9 коллектора 6 под углом 40–45°. Если угол меньше 40°, то может возникнуть значительная по величине сила аэродинамического сопротивления, приводящая к отрыву частиц обрабатываемого материала от стен конусообразной сетчатой корзины 5, что приводит к нарушению процесса сушки. Если угол больше 45°, то увеличивается сила нормального давления частицы на боковую поверхность конусообразной корзины 5, что приводит к увеличению скорости подъема частиц и уменьшению интенсивности процесса сушки. Наилучшие результаты сушки достигаются при условии соблюдения отношения расстояния от кромок направляющих пластин 11, образующих винтовой канал 12, до конусообразной сетчатой корзины 5 в пределах 3–7, эквивалентных диаметра частицы высушиваемого материала. Если это расстояние меньше 3, то резко уменьшается зона активного воздействия воздуха на частицу, что приводит к снижению интенсивности процесса сушки. Увеличение расстояния от кромки направляющих пластин 11 до конусообразной сетчатой корзины 5 более 7 эквивалентных диаметров частицы высушиваемого материала приводит к снижению скорости движения воздуха, при этом снижается интенсивность высушивания материала. Оптимальное отношение величины шага винтового канала к эквивалентному диаметру частицы высушиваемого материала составляет 12–15. При этом достигается циклическое воздействие потока воздуха на высушиваемый материал – активные потоки сменяются слабыми. Такой режим подачи воздуха значительно интенсифицирует процесс сушки без ухудшения качества высушиваемого продукта. При отношении величины шага к эквивалентному диаметру частицы высушиваемого материала менее 12 достигается практически равномерное воздействие потока на высушиваемый материал, что снижает интенсивность теплообмена. Выполнение указанного отношения более 15 приводит к заметному снижению температуры высушиваемых частиц материала, что также снижает интенсивность процесса сушки.

Направляющие пластины служат для обеспечения направленного движения воздуха и циклического воздействия горячего воздуха на частицы, обеспечивающего более полное использование запаса кинетической энергии воздушного потока. При уменьшении угла (фиг. 2) менее 40° возможно сдувание частиц материала с поверхности корзины вниз. При угле β менее 20°.

частицы скатываются вниз, а при угле β выше 50° значительно снижается влагосъем из высушиваемого материала.

Эксперименты проводят на установке, нижний диаметр сетчатой корзины которой составляет $D_n = 200$ мм, а верхний $D_v = 300$ мм, высота корзины $H = 400$ мм. Угловая скорость вращения корзины 80 м/с, при которой линейная скорость верхней кромки корзины 12 м/с, а нижней — 8 м/с. Скорость истечения воздуха, выходящего из спиральной щели, 10–30 м/с. Ячейки сетчатой корзины выполнены в форме квадратов со стороной, равной 2 мм, т.е. их эквивалентный диаметр равен 2 мм. Температура воздуха, выходящего из щели, 180–200°C. Отношение расстояния от кромок направляющих пластин до поверхности сетчатой корзины к эквивалентному диаметру ячеек сетчатой корзины составляет $H/d_{\text{экв.}} = 2-3$, отношение шага винтового канала эквивалентному диаметру ячеек сетчатой корзины составляет $Sd_{\text{экв.}} = 5-20$, отношение скорости истечения воздуха из щели к линейной скорости корзины составляет $V/V_k = 1-4$.

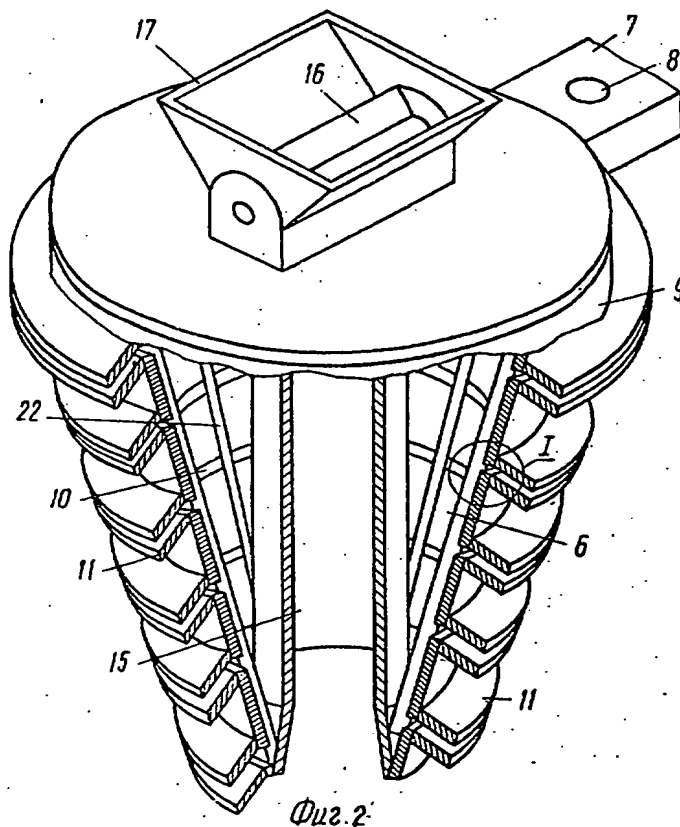
При центрифугировании высоковлажного зерна удаляется около 20–30% влаги, что при тепловой сушке потребовало бы значительно большего количества энергии.

Мощность электродвигателя, необходимая для работы устройства (при производительности $Q=100$ кг/ч, 0,5 кВт.

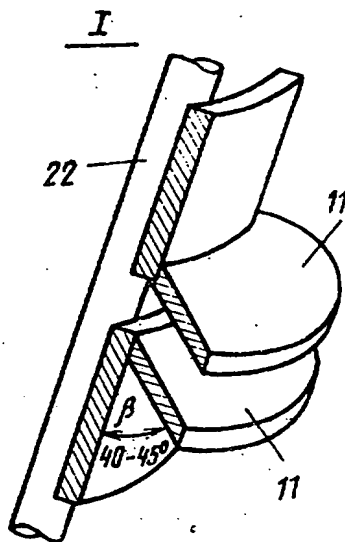
Формула изобретения

1. Центробежная сушилка для высоковлажного зерна, содержащая теплоизолированный корпус с патрубками для подачи и отвода теплоносителя, загрузочное устройство и течку для верхней выгрузки материала и расположенную внутри корпуса с возможностью вращения конусообразную сетчатую корзину для высушиваемого материала, отличающаяся тем, что, с целью повышения эффективности сушки, сушилка снабжена воздушным коллектором, соосно установленным внутри корзины, имеющим спиралеобразную щель с направляющими пластинами, установленными вдоль кромок щели под углом $40-45^\circ$ к боковой образующей коллектора в сторону основания корзины.

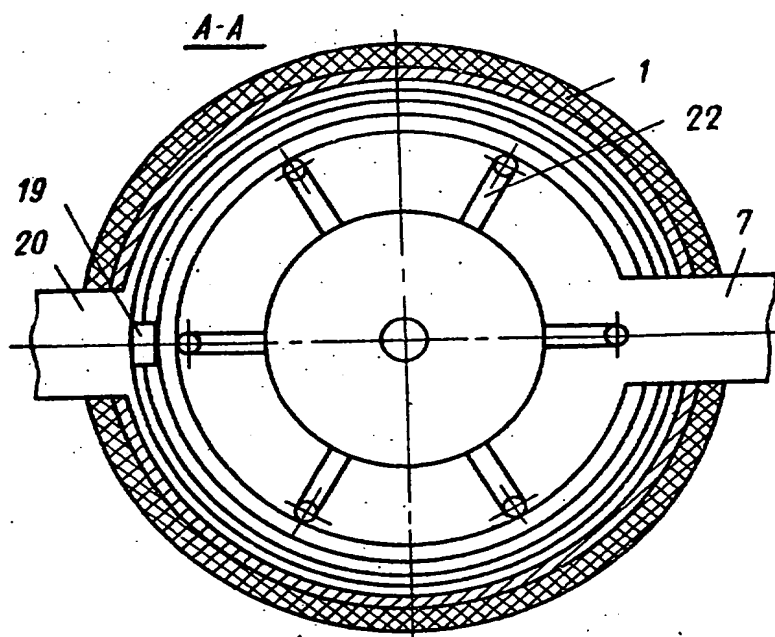
2. Сушилка по п. 1, отличающаяся тем, что соотношение величины зазора между направляющими пластинами коллектора и поверхностью сетчатой корзины к эквивалентному диаметру ячеек корзины составляет 3–7, а отношение шага спиралеобразной щели к эквивалентному диаметру ячеек корзины 10–15.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Редактор О. Головач

Составитель В. Сонин
Техред М. Моргентал

Корректор М. Максимишенец

Заказ 4065

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101